

Algo viejo, algo nuevo, algo prestado: La construcción de Nueva España en el siglo XVI

María Pilar Moya Olmedo

La arquitectura prehispánica empleó sistemas constructivos que usaron materiales cercanos en estructuras construidas mediante plataformas de tierra apisonado, muros de mampostería de piedra y en edificios con estructuras de piedra y madera, cerramientos de piedra y cubiertas vegetales en la arquitectura monumental así como sistemas que también hicieron uso de materiales vegetales de manera sencilla, junto con otros algo más elaborados como adobes, en la arquitectura popular.

La arquitectura peninsular se caracterizaba también por el empleo de materiales cercanos con sistemas constructivos que usaban piedra en fábricas vistas con piezas de sillería y sillarejo en muros estructurales; tierra en fábricas de tapial o de adobe en muros de fachadas y divisiones interiores, y madera en estructuras de cubiertas y carpinterías. También se emplearon ladrillos, difundidos por los maestros moriscos, utilizados en lugar de sillares; tejas, siempre del tipo árabe; cal, muy abundante, mezclada con arena en cimientos, muros, bóvedas y como acabado de paramentos el hierro, en clavos, chapas y rejas.

ALGO VIEJO

La primera arquitectura

A la arquitectura inicial algunos autores la han denominado *arquitectura de memoria*, porque aunque hubo planos mandados desde la Península para la

construcción de los edificios más importantes de Nueva España, estos no debieron ser más que bocetos o planos de trazas muy generales. Esta arquitectura, aunque nunca presentó unidad de estilo, tuvo reglas que se consolidaron y recogieron en instrucciones escritas con orientaciones relativas a la distribución y proporción de espacios.

Todos los autores siempre han destacado el aspecto de fortificación que presentó al principio la arquitectura, que podría explicarse por el temor a posibles ataques y a que las construcciones tuvieran que cumplir funciones defensivas, pero este *carácter de fortificación* se mantuvo en épocas y lugares donde la colonización se había consolidado o donde nunca existió ese riesgo. En 1554, Cervantes de Salazar ya comentaba con desaprobación como las casas de la Ciudad de México recordaban a fortalezas, afirmando que ese carácter solo fue apropiado en los primeros años: «... Según su solidez, cualquiera diría que no eran casas, sino fortalezas... Así convino hacerlas al principio, cuando era muchos los enemigos, ya que no se podía resguardar la ciudad, ciñéndola de torres y murallas» (Cervantes de Salazar [1554] 1875, 89).

La participación de las autoridades en la arquitectura fue apareciendo lentamente pero llegó incluso a controlar la construcción y establecer normas para su ejecución; en las primeras décadas apenas existió control pero hacia mediados de siglo el virrey Antonio de Mendoza, tras criticar las construcciones que se estaban realizando, impuso instrucciones con las

que consiguió unificar tanto las edificaciones como su construcción.¹

ALGO PRESTADO

Tal y como hemos comentado, la construcción novohispana del siglo XVI mostró características similares pero también diferentes a las de otros lugares o tiempos, por lo que su estudio requerirá de la aceptación de un concepto más amplio al acostumbrado ya que sus cualidades no dependieron de parecerse más o menos a la construcción de las culturas que la precedieron o dieron origen, sino que tal y como vamos a ver presentó interés por sí misma.

La construcción de Nueva España

En los primeros años, la lógica y la sencillez constructiva predominaron; fueron años de enseñanza y aprendizaje mutuo (Chanfón 1997, vol.2 1: 271) y se construyeron edificaciones con soluciones constructivas asequibles. Pero a partir de 1550, se desarrolló una segunda etapa constructiva dirigida por la política de la corona y propiciada además por la llegada de arquitectos con nuevas ideas venidos no solo de la Península sino también del resto de Europa.

Papel de los indígenas

El éxito de la empresa constructora novohispana dependió no solo de los españoles, que alcanzaron un aceptable conocimiento y manejo de la arquitectura, sino también de los indígenas que adquirieron la habilidad necesaria para ejecutarla (figura 1). Resulta obvio que, además del argumento de la fuerza de trabajo indígena, estos también debieron tener un papel importante como poseedores de un conocimiento empírico con el que aportar experiencia y razonamientos en la toma de decisiones, aunque esta afirmación no siempre haya sido admitida. La realidad fue que la construcción de edificios en Nueva España necesitó de trabajadores especializados y que en el territorio novohispano estos nunca habían existido.

La organización de la mano de obra tanto en el territorio peninsular como en el indígena contó con una tradición propia estructurada con reglamentos.



Figura 1

Trabajadores indígenas construyendo una capilla (Sahagún 1979, libro 10, cap. 8 folio 17r)

Durante los primeros años, la organización de los trabajadores en la construcción novohispana siguió el mismo esquema de la organización laboral prehispánica: los colonizadores continuaron con los modelos ya conocidos de autoridad para organizar a los grupos grandes de trabajadores indígenas con poca preparación si bien, después los españoles, para legitimar el trabajo indígena, recuperarían formas administrativas usadas en la Península pero adaptándolas.²

Sistema de medidas

La imposición de un determinado sistema de medidas como tributo existió en el mundo prehispánico y los españoles también hicieron uso de ella sobre el nuevo territorio conquistado. En Nueva España se encontraron dos culturas con concepciones metrológicas diferentes pero ambas con el patrón del cuerpo humano como base, lo que debió facilitar la comprensión y asimilación del nuevo sistema proporcionando además de las pautas para su consolidación.

Ya desde 1521, Hernán Cortés intentó obligar al uso de la vara como único sistema de medidas mediante las ordenanzas locales que promulgó; pero no fue hasta 1536 cuando la ordenanza dictada por el vi-

rey Antonio de Mendoza, imponiendo ésta como unidad de medida fundamental, consiguió unificar el sistema de medidas en Nueva España.

Las herramientas

Para los indígenas, los utensilios españoles representaron una revolución tecnológica aunque en la construcción prehispánica ya se empleaban utensilios equivalentes a la mayoría de las herramientas españolas de piedra o madera; esto lo demuestra el hecho de que el nombre que dieron los indígenas a las mayoría de los nuevos útiles fue el de su equivalente prehispánico seguido por el término *tepuztli*, cobre en náhuatl.³

Las herramientas comunes en la construcción de la península, que apenas habían evolucionado desde hacía siglos, estaban basadas en la rueda y el hierro, ambos desconocidos en el mundo prehispánico. Su difusión debió ser lenta, no tanto por el proceso de adaptación de los indígenas al empleo sino por lo elevado de su coste en comparación con el de la mano de obra, lo que llevó siempre que esto fue posible a optar por emplear fuerza masiva de trabajo y técnicas que no necesitaran herramientas complejas. Hacia 1570, se había generalizado el empleo de herramientas de mano metálicas; mucho más lenta sería la incorporación de los carros al transporte de materiales que no podían ser utilizados por falta de caminos por lo que durante mucho tiempo los procedimientos constructivos continuaron siendo lentos y basándose en la carga de animales o personas o mediante el arrastre para piezas mayores.

Los plazos y costes y la calidad de las obras

Uno de los problemas en la construcción novohispana del siglo XVI siempre fue la lentitud de su desarrollo ya que mientras los primeros edificios provisionales se realizaron en días o semanas, las versiones definitivas tardaron décadas e incluso siglos. También lo fue el excesivo coste de los materiales debido entre otros factores a lo ambicioso del programa constructivo novohispano, al atrasado sistema de transportes y a la falta de mano de obra cualificada.

La calidad de la construcción de esta época ha sido uno de los aspectos menos estudiados y sobre el que

menor ha sido el consenso; para la mayoría de los autores fueron destacables los excelentes resultados obtenidos en algunas obras como las conventuales, aunque se ha prestado escasa atención a las evidencias de baja calidad. Podemos decir que la calidad fue variable, no solo en los primeros años cuando escaseaba la mano de obra especializada y no se habían difundido ni los conocimientos arquitectónicos ni las técnicas constructivas, sino también en las construcciones de la segunda mitad del siglo. Aunque a pesar de los errores y colapsos, los logros fueron excepcionales.

Los materiales

En general, en Nueva España los edificios se construyeron con materiales que resultaban fáciles de obtener, de preparar y de utilizar, por lo que se reducían tanto los costes como la pericia necesaria para su utilización. Las primeras construcciones novohispanas utilizaron componentes básicos como la piedra, el barro, la madera, la paja... es decir, los mismos que se empleaban en la construcción prehispánica o en la arquitectura peninsular. El empleo de estos no fue igual en todo el territorio sino que varió según la disponibilidad en las regiones, las condiciones climáticas o la familiaridad de la mano de obra indígena en su uso.⁴

La *piedra* fue el material más usado para la construcción de edificios institucionales tanto en la tradición peninsular como en la prehispánica, si bien con respecto a esta última, las soluciones novohispanas fueron más diversas y consiguieron un uso estructural más eficiente. La falta de mano de obra especializada en el corte de la piedra entre españoles e indígenas en Nueva España fue un problema a lo largo de todo el siglo XVI, aunque los indígenas pronto se manifestaron como hábiles canteros. En los primeros años, el coste de la construcción en piedra resultó muy elevado por las dificultades de transporte, por lo que fue común la ubicación de las obras nuevas próximas a lugares con disponibilidad de piedra (el aprovechamiento de piedra de edificaciones anteriores y el empleo de piedra redondeada de ríos o piedra de origen volcánico fragmentada de forma natural, permitieron ahorrar trabajo en la extracción).

Desde el primer momento, la construcción en piedra novohispana dio preferencia a piedras blandas por la facilidad con que estas se podían labrar además de

porque su menor peso facilitaba su transporte y colocación. Se utilizaron sobre todo dos clases de piedras: el *tezontle* (roca ígnea) y el *tecali* (roca metamórfica); la primera fue utilizada desde época prehispánica en la construcción de templos y posteriormente en los demás edificios y, aunque su porosidad y fragilidad la hacían inapropiada para uniones estructurales y lugares expuestos a erosión por uso, su textura y ligereza favorecieron la continuidad en su uso sobre todo en la Ciudad de México y sus alrededores; también fueron utilizados los mármoles como el *tecali*, denominado ónix mexicano que cortado en láminas delgadas sustituía al vidriool el *tepetate*, toba volcánica muy ligera y fácil de cortar en bloques, con aspecto parecido al adobe y muy degradable.

La piedra se usó como cantería, mampostería a base de sillares unidos mediante mortero ya que en Nueva España no se empleó la mampostería de piedras sobrepuestas en seco que requerían un labrado más preciso y como calicanto, variante de mampostería de piedras unidas también mediante mortero (figura2). En la mayoría de las ocasiones se empleó mampostería en la que las piedras se iban colocando llenado los huecos con mortero; las de mayor calidad fueron soluciones de aparejo regular con piedras pasantes que daban integridad a todo el elemento constructivo a lo largo de todo el espesor y las más po-

bres fueron soluciones de dos paramentos de piedra regular entre los cuales se vaciaba un mortero desigual añadiéndose algunas piedras como conexión de ambos paramentos. En otros casos se empleó una especie de hormigón ciclópeo con piedras de diferentes tamaños mezcladas con mortero que se ejecutaba por tramos y que requería encofrados de madera o de piedra. Fue bastante común el uso de piedra molida como sustituto para la arena.

Los morteros fueron de cal y arena y, como en el territorio novohispano la cal escaseó, se hizo uso del barro como aglutinante a la manera prehispánica continuando con las tradiciones de regiones del altiplano y zonas áridas. También en la península había tradición del uso del barro como conglomerante en las construcciones de adobe y en soluciones pobres de mampostería de piedra además de como aislante encima de la estructura de madera en cubiertas planas de edificios.

El *barro* fue además la base de soluciones manufacturadas. El adobe consistente en bloques de barro mezclados con paja secados al sol, existió tanto en la tecnología prehispánica como en la peninsular, si bien en Nueva España se caracterizó por su tamaño mayor. Fue el material predominante en la construcción de los primeros años, tanto en el área metropolitana como en el resto del territorio, al favorecer su uso la

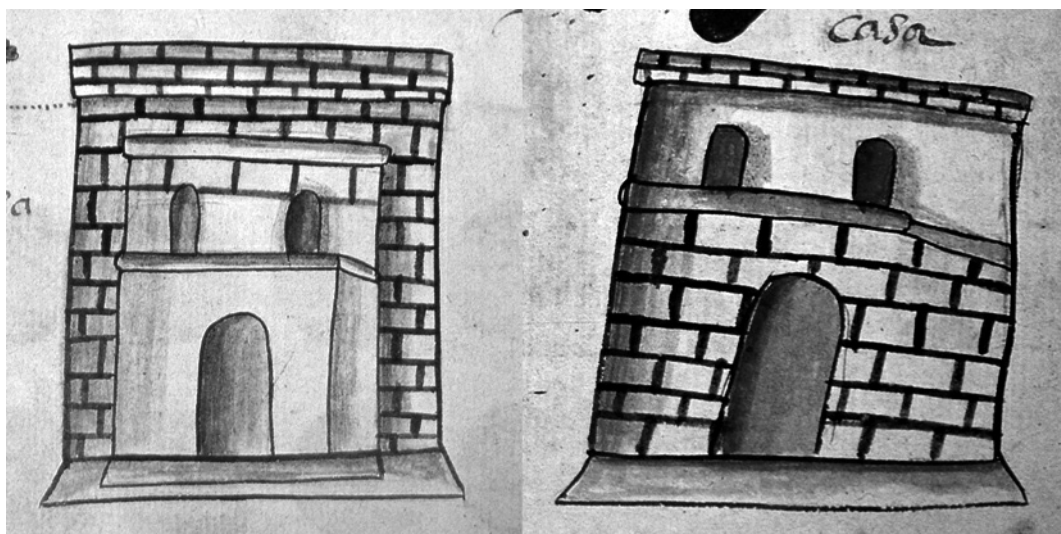


Figura 2
Diferentes materiales en las construcciones novohispanas (Paso y Troncoso, 1912)

facilidad de la construcción con él y el alto coste de la piedra. Se empleó en muros incluso de edificios importantes en las primeras décadas, restringiéndose después su uso a obras menores y viviendas, aunque en algunas regiones se siguió utilizando incluso en edificios civiles y religiosos. No se conocen ejemplos de construcciones de adobe del siglo XVI bien porque lo construido desapareció al ser sustituido o por la degradación natural del material.

El *bajareque* es un sistema todavía usado para construir muros en Hispanoamérica que se ejecuta situando una hilera de *horcones*, postes de madera empotrados en el suelo que forman la base estructural del muro, entre los cuales se coloca un entramado de cañas entretejidas que después se rellena por un lado o por ambos con revoco de barro, pudiendo mezclarse con paja seca para darle mayor consistencia. Fue un sistema muy común en la construcción prehispánica usado sobre todo en viviendas en regiones cálidas y húmedas y aunque hubo diferentes soluciones en función de la calidad del grosor del entramado vegetal y de las formas constructivas, continuó siendo usado en Nueva España de la manera más sencilla.

El barro cocido tardó en ser incorporado a la construcción novohispana aun cuando los ladrillos y las tejas eran indispensables en la construcción de la Península; aunque la existencia de ladrillos encontrados en algunas ruinas pudiera demostrar que los indígenas conocían este material aunque no fuera muy usado (Ceuleneer de Gante 1954, 7). Los motivos que pudieron justificar este retraso debieron ser la esca-

sez de agua en algunas regiones y que para los indígenas el aprendizaje la falta de costumbre de sistemas masivos de producción llevaran algún tiempo; si bien una vez difundido, la elaboración debió resultar bastante económica. Su uso se comenzó a generalizar a finales de siglo XVI y fue muy común en muros divisorios sin función estructural, en acabados de solados, en marcos de huecos y en las construcciones hidráulicas, no así en soluciones estructurales donde solo apareció en algunas columnas y bóvedas.

La *madera* fue un material muy usado en la construcción. Las enormes masas madereras de cedros, encinas y pinos fueron explotadas sobre todo en el valle de México sin medida, lo que las agotó rápidamente y obligó a ampliar el radio de acción de las explotaciones. Además, la situación la agravó la corta vida útil de la madera por el desconocimiento de las especies y la ausencia de tratamientos adecuados que obligó a frecuentes reposiciones; además de por la industria del carbón muy demandado desde las tierras más frías del norte.

La madera fue usada en soluciones de estructura y cerramientos en las primeras construcciones provisionales, continuó usándose en obras menores y únicamente se usó en edificios principales en soluciones de cubiertas cuando estos tuvieron vanos reducidos.

El *tejamanil*, de origen prehispánico y consistente en tejas de madera más largas que las de barro, fue una solución muy común en el territorio novohispano para las cubiertas de construcciones en zonas lluviosas, al igual que la paja (figura 3).

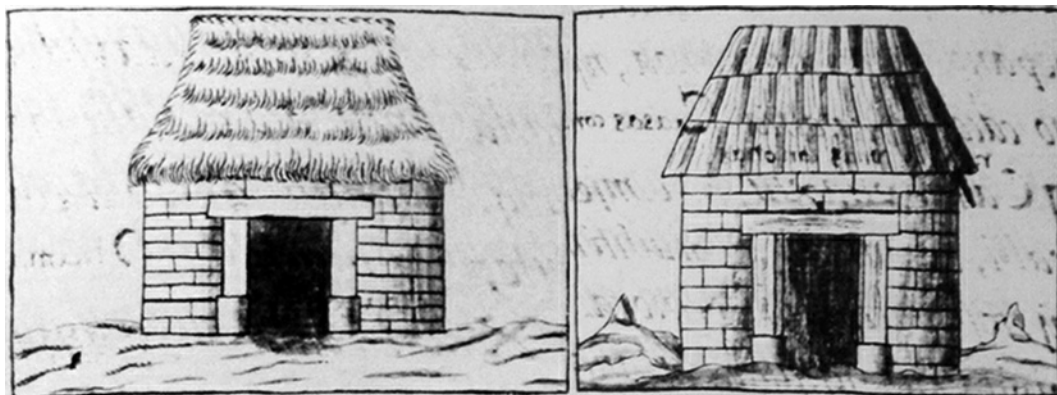


Figura 3
Materiales vegetales en las construcciones (Sahagún 1979, libro 10, cap. 12 folio 243r, 244r)

Las soluciones de cubierta con *paja* en regiones lluviosas donde las cubiertas planas no funcionaban, resolvían tanto el problema de estanqueidad como el de ventilación además de que la paja resultaba tan barata que podía fácilmente reemplazarse cuando estaba en mal estado. Las casas con techos de paja recibían el nombre genérico de *jacal* aunque estuvieran resueltas con distintos tipos de paja como la hierba denominada *zacate* o la *palapa*, hojas de plataneros o de palmas. Otros materiales de origen vegetal también utilizados en la construcción fueron carrizos, cañas, palos... tanto para realizar paramentos como para crear cercos limitando propiedades o funciones.

La *cal* en Nueva España fue poco abundante lo que provocó problemas de abastecimiento y obligó a traslados del material por el territorio, elevó su coste por la gran demanda y la escasa disponibilidad e hizo que su calidad no siempre fuera la idónea (figura 4). Todos estos inconvenientes llegaron incluso a frenar en algunos momentos la actividad constructiva y obligaron a recurrir a otras soluciones para sustituir a este material que resultaba ser imprescindible en la arquitectura para la argamasa, en los enlucidos sobre los que aplicar las pinturas en muros y bóvedas y en los suelos.

Los *metales* se emplearon en herrajes y herrería estando documentados pocos usos estructurales, aun-

que algunos autores han sostenido que el uso del metal en la construcción novohispana fue constante (Kubler [1983] 2012, 228).

«...La forma y edificio de las casas que los naturales tienen, son: que sacan el cimientó de piedra, y este cimientó le alzan del suelo medio estado y, desde allí, comienzan las paredes de adobe. La techumbre es de azoteas y, algunos principales y caciques que tiene posible, las labran y edifican de manera que las labran los españoles, porque tienen curiosidad: de calicanto paredes, el argamasa y materiales son de cal y arena u tierra, todo mezclado para su fortaleza, con altos y bajos, corredores, puertas y ventanas, portadas de piedra de cantería, encalados con pinturas de colores» Relación de Coatepec en Veracruz, donde se explican los materiales y los sistemas usados en la construcción (Acun_a 1987, 1: 153).

Los sistemas constructivos

Son escasos los textos de la época relativos a la construcción y solo fueron documentados en algunos casos los métodos de cimentación y de levantamiento de bóvedas. En las *cimentaciones* fue donde mejor se pudo ver la aportación prehispánica que ya había resuelto problemas tales como cimentar en zonas sísmicas como era el territorio novohispano o en terrenos compuestos por arcillas compresibles como eran los de la Ciudad de México.

La situación de ventaja de los nuevos edificios novohispanos frente al resto de construcciones indígenas debió propiciar que los españoles tuvieran la posibilidad de seleccionar los terrenos planos donde hubiera subsuelos con buenas propiedades, características que cumplieran los lugares donde se encontraban edificaciones anteriores prehispánicas. En lugares donde hubo cimentaciones previas, el criterio para definir el nivel de replanteo de la nueva cimentación fue el de excavar hasta encontrar estrato firme, en ocasiones esto no fue posible y se tuvieron que usar sistemas de cimentación más complejos, como los contruidos a partir del pilotaje con rollizos de madera, colocados de manera continua y ajustando su distribución a la geometría y los anchos de los cimientos, o los contruidos mediante una cama de hierba sobre la que se colocaban vigas de madera y sobre estas se construía una mampostería de piedra unida con argamasa con la que se obtenían unos ci-



Figura 4

Trabajador indígena extrayendo cal para acarrearla a un horno. Mapa de Uppsala, Biblioteca Carolina Rediviva Uppsala. http://systems-of-representation.uiah.fi/map_of_mexico/project

mientos continuos y de mayores dimensiones bajo los muros que iban a soportar (figura 5). Otras veces como cimientos se emplearon engrosamientos de los muros a modo de zapatas corridas donde el espesor de estas zapatas dependía de la resistencia del suelo o menos comunes fueron soluciones de construcciones levantadas directamente sobre niveles de *tepetate*, sobre plataformas de mampostería continua denominadas piedraplen o en terrenos con alto nivel freático con construcciones levantadas sobre grandes piedras como base sólida para sobre ellas colocar una mampostería propiamente como cimentación.

Los problemas en las cimentaciones no fueron demasiados y no siempre fueron atribuibles a una mala ejecución, sino más bien a la actividad sísmica continua. Las evidencias del mal comportamiento de las cimentaciones fueron los asentamientos diferenciales, pero cuando estos ocurrieron se optó por reforzar la estructura consolidando muros o colocando contrafuertes y rara vez se reforzó la cimentación. Otro problema frecuente fue la humedad por capilaridad procedente del terreno que se solucionó levantando el nivel del suelo con rellenos o impermeabili-

zando el contacto entre la cabeza de la cimentación y la base de la estructura con mezclas de cal y arena o de betún.

Como *solución estructural* el empleo de columnas en la primera arquitectura virreinal fue muy escaso y fueron los muros de carga los más usados; al igual que había ocurrido en la tradición peninsular y prehispánica, en esta última los conjuntos habitacionales como palacios y templos haciendo uso únicamente de muros habían logrado levantar grandes volúmenes. La solución de muros de carga presentaba mayores ventajas en un territorio sísmico como era el novohispano. En los primeros años, la sencillez constructiva fue la que se impuso con soluciones a base de muros de carga y cubiertas de madera y sería a partir de la mitad de siglo cuando la llegada de arquitectos supuso mayor complejidad que no tardó en reflejarse también en las soluciones estructurales (figura 6).

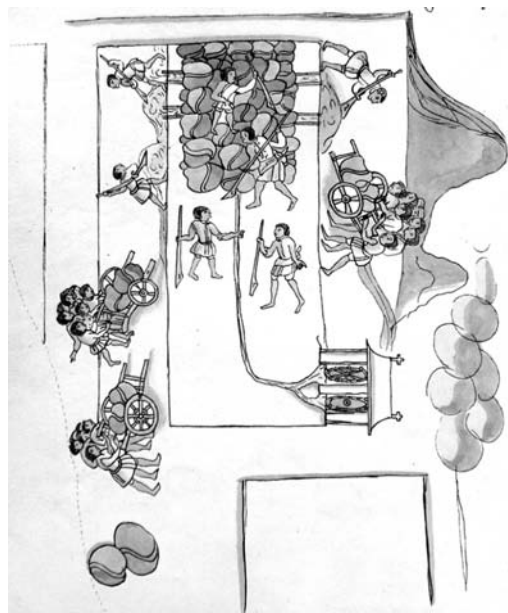
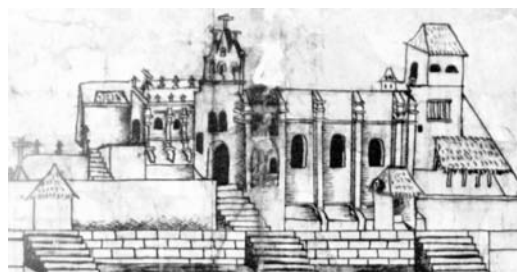


Figura 5
La construcción de los cimientos de la Catedral de México (Osuna 1878)



Tal y como sabemos el grueso de los muros se calculaba en función de la altura y de los materiales y parece probable que, con respecto a este cálculo, de-
Figura 6

Traza del pueblo de Huaxutla en Jalisco (Sartor 1992,42)

bieron existir procedimientos conocidos por los maestros⁵, aunque los constructores novohispanos no dudaron en perfeccionar estos procedimientos utilizando en muchos de los casos soluciones mestizas.

Los muros de mampostería de piedra fueron muy utilizados, al construirse con morteros de cal eran una solución buena pues la argamasa permitía absorber las deformaciones adaptándose a cambios en las condiciones de la cimentación por asentamientos diferenciales o por movimientos sísmicos. Soluciones de

complejidad constructiva en los muros de carga fueron los muros compuestos, cuya resistencia se aumentaba con la inserción de materiales distintos alternados en hileras que proporcionaban mayor sujeción y mejor distribución de cargas, además de la mejora del comportamiento sísmico por las diferencias de fricción entre materiales y juntas. En los muros a base de adobe aparecieron soluciones no tradicionales en la península como añadir al barro *tepalcates*, trozos o fragmentos de recipientes de barro, para aumentar su consistencia o mezclar desengrasantes o añadir materiales de origen animal como pelo para aumentar su cohesión. En otras ocasiones, las técnicas fueron tomadas sin modificaciones del mundo prehispánico; en el caso de los muros de contención de tierra apisonada y adobes con recubrimiento de piedra, técnica indígena utilizada en la construcción de pirámides o en el de las uniones en esquina de algunas construcciones donde aparecieron piedras colocadas a tizón.

Los problemas en soluciones estructurales no fueron importantes pues la conciencia de la problemática recurrente de asentamientos diferenciales y sismos debió llevar, en muchos casos, a la adopción de espesores grandes en los muros; en el caso concreto de los conventos estos fueron continuamente reparados corrigiendo agrietamientos debidos a estas causas, ala natural degradación de la mampostería o al lavado de las juntas por la lluvia. Sí fue muy frecuentesin embargola falta de verticalidad de los paramentos.

Los *forjados*se continuaron resolviendo de manera similar a como se habían resuelto, es decir, mediante vigas que cubrían el vano sobre las que se colocaba el acabado. En los muros de carga se empotraban vigas de madera paralelas en *mechinales*, agujeros cuadrados que se dejaban en los muros preparados para garantizar el apoyo y la ventilación de las cabezas de la vigas evitando su pudrición, sobre ellas, en soluciones sencillas se colocaba un entablado que constaba de *polines*, rastroles de madera sobre los que se colocaban *duelas*, tablas de madera y, en soluciones más complejas, sobre las vigas se colocaba un terrado de espesor variable como aislamiento; finalmente, se colocaban acabados de madera a base de polines y duelas, de cerámica a base de losas o ladrillos o una capa de cal y arena de tezontle mezcladas.

Las *particiones* en niveles superiores se resolvieron intentando buscar la continuidad desde la cimentación hasta la última planta, aunque cuando fue ne-

cesario insertar una división que no coincidía con otra en los niveles inferiores se utilizaron materiales más ligeros y de menor sección.

Las *cubiertas* que se construyeron en Nueva España fueron de tres tipos según su sistema constructivo: horizontales con acabado de terrado, inclinadas con armaduras de madera y mediante bóvedas. Las soluciones que se usaron al principio, buscando resolver la estructura y el acabado de la manera más sencilla sin complicaciones técnicas y evitando la necesidad de emplear materiales complejos (figura 7); estas fueron las cubiertas planas con acabado de terrado tomadas tanto de la tradición peninsular como de la indígena y las cubiertas inclinadas con estructura de madera en forma de artesa, formadas únicamente por la estructura necesaria, un par estructural simple el más común en Nueva España fue la de par y nudillo y maderos transversales a modo de tensores.

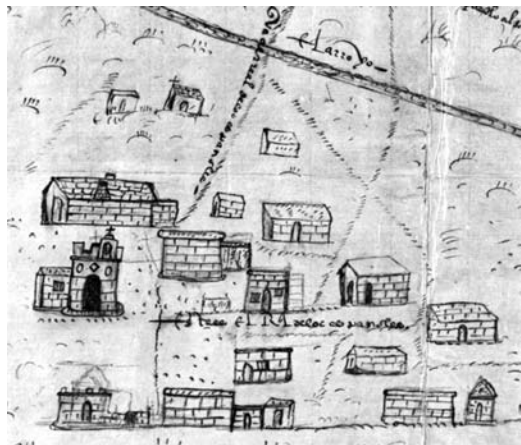


Figura7
Diferentes soluciones de cubiertas. *Real de españoles de Santiago Címapan en Hidalgo*, Archivo General de la NaciónMéxico.

Con el paso de los años, adquirido el conocimiento y la integración mestiza en las nuevas soluciones constructivas, las cubiertas de los edificios principales se solucionaron con bóvedas, primero de cañón y después de nervaduras y con cúpulas. Algunos autores han sostenido que en los edificios principales se prefirieron estas soluciones frente a las de madera no por necesidad sino más bien por razones de prestigio (Meli 2011, 98). La construcción de las bóvedas

en la mayor parte de las ocasiones se hizo con mampostería de calicanto que se colocaba directamente sobre una cimbra de madera, aunque algunas veces se solucionó con pequeños sillares de piedra o ladrillos. La calidad de los materiales de las bóvedas fue siempre más cuidada que la del resto de partes de la construcción.

Los mayores problemas en la construcción de las cubiertas se dieron en las soluciones abovedadas tanto desde el comienzo de su construcción con la cimbra necesaria para sostener la bóveda como después en los casos de mala ejecución donde los colapsos fueron inevitables. Para todas las cubiertas fue, además, un problema añadido el paso del tiempo por la degradación natural del mortero cuando no se cuidó su mantenimiento y sobre todo su impermeabilización.

ALGO NUEVO

Resulta lógico pensar que los españoles a su llegada al Nuevo Mundo trataron de reproducir lo que habían dejado atrás, propósito con el que se emprendió una enorme tarea de construcción; pronto debieron encontrarse con condiciones locales tan diferentes que obligaron a un replanteo de las intenciones originales. A partir de este momento, se dio un proceso acelerado de adaptación y aculturación de ambas partes que se tradujo en una construcción con características propias, resultado de la contribución de dos mundos. Una rápida mirada a las primeras construcciones novohispanas del siglo XVI, pone de manifiesto la adaptación de las técnicas de construcción españolas a las condiciones locales tratando de minimizar el empleo de herramientas y de aprovechar el uso de una mano de obra tan numerosa como poco cualificada; pero también la incorporación de técnicas de origen prehispánico o adaptaciones de las mismas aportando la experiencia y el conocimiento que los nativos tenían sobre el territorio.

NOTAS

- 1 Tovar (1992) ha destacado la participación del Virrey en definir el estilo y las reglas de las construcciones novohispanas, probando además que tenía en su poder un ejemplar de *De re aedificatoria* de Alberti.

2. El trabajo de las comunidades indígenas se garantizó mediante las condiciones de repartimiento primero y de encomienda después; ambas fueron formas administrativas concebidas desde la tradición feudal española, que establecía servidumbre a los señores a cambio de protección a los siervos, usadas por los españoles en el territorio colonizado en América.
3. Para las herramientas, oficios... la fuente más interesante es el *Código Florentino* que recogió las respuestas que los nativos a través de explicaciones orales y de dibujos dieron al cuestionario que entre 1560 y 1585 elaboró Fray Bernardino de Sahagún con el fin de comprender el mundo indígena para poder convencerlo de adoptar la nueva religión.
4. Para conocer los materiales y tipos de construcción que se utilizaban en Nueva España en el siglo XVI, resultan muy útiles las respuestas de la encuesta conocida como *Relaciones Geográficas* que el Consejo de Indias mandó realizar. Aunque el objetivo era conocer las características geográficas, sociales y económicas del nuevo territorio, también se incluyeron preguntas referentes a los recursos naturales disponibles o a las construcciones civiles y religiosas más importantes que reflejaron características de la construcción y de la arquitectura.
5. Existió un texto de Gil de Hontañón elaborado en el siglo XVI, aunque publicado siglos después, que recogió, entre otros, estos conocimientos. Los métodos de cálculo de Hontañón pueden considerarse representativos porque las construcciones en Nueva España se hicieron con esas características (Kubler [1983] 2012, 232).

LISTA DE REFERENCIAS

- Acuná, René. 1987. *Relaciones geográficas del siglo XVI*. México: UNAM.
- Angulo Iniguez, Diego. 1945. *Historia del arte hispanoamericano*. Barcelona: Salvat.
- Cervantes de Salazar, Francisco y Joaquín García Icazbalceta. 1875. *México en 1554. Tres diálogos latinos que Francisco Cervantes Salazar escribió e imprimió en México en dicho año*. México: Andrade y Morales.
- Chanfón Olmos, Carlos. 1997. *Historia de la arquitectura y el urbanismo mexicanos*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Cómez Ramos, Rafael. 1989. *Arquitectura y feudalismo en México: los comienzos del arte novohispano en el siglo XVI*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Díaz del Castillo, Bernal y Joaquín Ramírez Cabañas. 1939. *Historia verdadera de la conquista de la Nueva España*. México D.F.: P. Robredo.

- Flores, Carlos. 1973. *Arquitectura popular española*. Madrid: Aguilar.
- Gante, Pablo Ceuleneer de. 1954. *La arquitectura de México en el siglo XVI*. Buenos Aires: Porrúa.
- Gómez Martínez, Javier. 1996. «Aproximación al estudio de la construcción en la nueva España. 1996». *Actas del Primer Congreso Nacional de Historia de la Construcción: Madrid, 19-21 de septiembre de 1996*. Madrid: CEHOPU.
- Kubler, George. [1983] 2012. *Arquitectura mexicana del siglo XVI*. México: Fondo de Cultura Económica.
- López Guzmán, Rafael J. 2007. *Territorio, poblamiento y arquitectura: México en las relaciones geográficas de Felipe II*. Granada: Universidad de Granada.
- Meli, Roberto. 2011. *Los conventos mexicanos del siglo XVI: construcción, ingeniería estructural y conservación*. México: Instituto de Ingeniería, UNAM
- Osuna, Mariano Téllez-Giron y Beaufort. 1878. *Pintura del gobernador, alcaldes y regidores de México. Códice en geroglíficos mexicanos y en lenguas castellana y azteca, existente en la biblioteca del... duque de Osuna. Publícase por vez primera con la autorizacion competente*. Madrid: Impr. de M.G. Hernandez.
- Paso y Troncoso, Francisco del y Edward King Kingsborough. 1912. *Códice Kingsborough. Memorial de los indios de Tepetlaoztoc al monarca español contra los encomenderos del pueblo*. Madrid: Fototipia de Hauser y Menet.
- Romero de Terreros, Manuel. 1951. *El arte en México durante el virreinato; resumen histórico*. México: Porrúa.
- Sahagún, Bernardino de. 1979. *Códice florentino*. México: Secretaría de Gobernación.
- Sartor, Mario. 1992. *Arquitectura y urbanismo en Nueva España: siglo XVI*. México: Grupo Azabache.
- Toussaint, Manuel. 1949. *Arte colonial en México*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Estéticas.
- Tovar de Teresa, Guillermo; Miguel León-Portilla y Silvio Arturo Zavala. 1992. *La Utopía mexicana del siglo XVI: lo bello, lo verdadero y lo bueno*. México: Grupo Azabache.